



(19)

(11) Publication number: **10117165 A**

Generated Document

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(21) Application number: **08269642**

(51) Intl. Cl.: H04B 7/26 H04B 7/08 H04Q
7/22 H04J 13/00 H04L 1/02

(22) Application date: **11.10.96**

(30) Priority:

(43) Date of application
publication: **06.05.98**

(84) Designated
contracting states:

(71) Applicant: **FUJITSU LTD**

(72) Inventor: **OBUCHI KAZUCHIKA
NAKAMURA TAKAHARU
KAWABATA KAZUO
IWAMOTO HIROAKI
TAJIMA YOSHIHARU
SUDA KENJI
YANO TETSUYA**

(74) Representative:

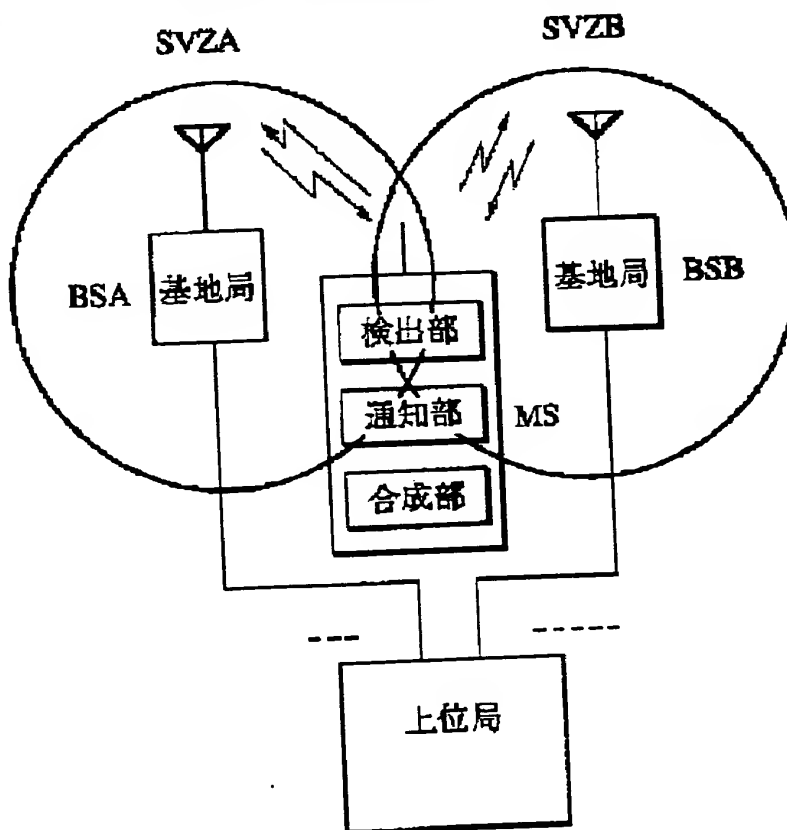
(54) SITE DIVERSITY SYSTEM, BASE STATION, MOBILE STATION AND COMMUNICATION CONTROL METHOD

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED:

To apply an asynchronous system to the site diversity system, the base station, mobile station and communication control method used for this system and to economize the system.

SOLUTION: In the site diversity system, information of the same content are sent/received among a plurality of base stations BSA, BSB and a mobile station MS and the resulting information sets are synthesized. The mobile station MS uses a detection section to detect a reception time difference between



frames received from a plurality of the base stations BSA, BSB and subject inverse spread processing and uses a notice section to inform the result to the base stations BSA, BSB as delay information. The base stations BSA, BSB controls a lead/lag of a transmission timing in the unit of frames based on the delay quantity information from the mobile station MS. Thus, the reception time difference in the mobile station MS is compressed and the content of the received frames is made in matching and the result is synthesized by a synthesis section.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-117165

(43) 公開日 平成10年(1998) 5月6日

(51) IntCl. ⁴	識別記号	F I		
H 0 4 B	7/26	H 0 4 B	7/26	D
	7/08		7/08	D
H 0 4 Q	7/22	H 0 4 L	1/02	
H 0 4 J	13/00	H 0 4 B	7/26	1 0 7
H 0 4 L	1/02	H 0 4 J	13/00	A
審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 13 頁)				

(21) 出願番号 特願平8-269642

(22) 出願日 平成8年(1996)10月11日

(71) 出願人 000005223
富士通株式会社
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号
(72) 発明者 大淵 一央
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号 富士通株式会社内
(72) 発明者 中村 隆治
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号 富士通株式会社内
(74) 代理人 弁理士 柏谷 昭司 (外2名)

最終頁に続く

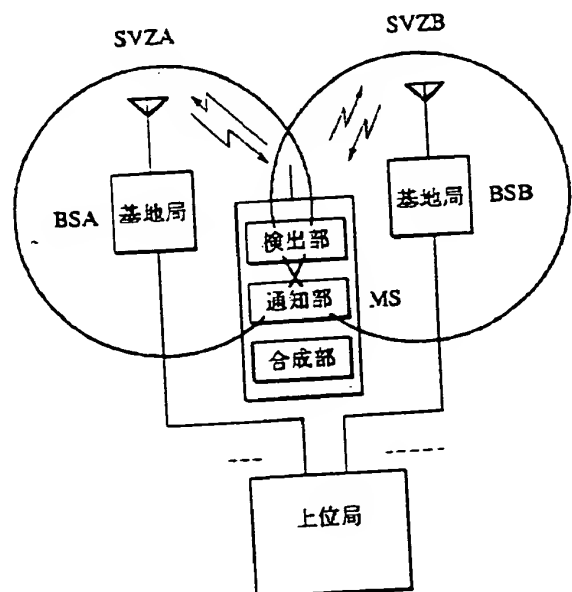
(54) 【発明の名称】 サイトダイバーシチシステム及び基地局及び移動局及び通信制御方法

本発明の原理説明図

(57) 【要約】

【課題】 サイトダイバーシチシステム及びこのシステムに使用する基地局及び移動局及び通信制御方法に関し、非同期方式を適用し、且つ経済化を図る。

【解決手段】 複数の基地局BSA、BSBと移動局MSとの間で同一内容の情報を送受信して合成するサイトダイバーシチ方式であって、移動局MSは、複数の基地局BSA、BSBから受信して逆拡散処理したフレーム間の受信時間差を、検出部により検出し、通知部により遅延量情報として基地局BSA、BSBに通知し、基地局BSA、BSBは、移動局MSからの遅延量情報を基に、フレーム単位で送信タイミングの進み、遅れを制御する。それにより、移動局MSに於ける受信時間差を圧縮し、受信フレームの内容を一致させて合成部により合成する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の基地局と移動局との間で同一内容の情報を送受信するサイトダイバーシチシステムに於いて、

前記移動局は、前記複数の基地局からの同一内容の情報の受信時間差を検出して、該受信時間差の情報を前記基地局に通知する構成を有し、

前記基地局は、前記移動局からの通知に従って送信タイミングの進み、遅れを制御する構成を有することを特徴とするサイトダイバーシチシステム。

【請求項2】 複数の基地局と移動局との間で同一内容の情報を送受信するCDMA方式による非同期方式のサイトダイバーシチシステムに於いて、

前記移動局は、前記複数の基地局からの同一内容の情報の逆拡散処理された受信フレーム間の受信時間差を検出して、該受信時間差の情報を前記基地局へ通知する構成を有し、

前記基地局は、前記移動局からの通知に従って送信タイミングの進み、遅れをフレーム単位で制御する構成を有することを特徴とするサイトダイバーシチシステム。

【請求項3】 前記複数の基地局は、送信順序を示すフレーム識別番号を付加したフレームを送信する構成を有し、前記移動局は、前記複数の基地局からの同一内容の情報の逆拡散処理されたフレームのフレーム識別番号を比較して、受信時間差を検出する構成を有することを特徴とする請求項2記載のサイトダイバーシチシステム。

【請求項4】 複数の基地局と移動局との間で同一内容の情報を送受信するCDMA方式による非同期方式のサイトダイバーシチシステムに於ける前記基地局に於いて、

前記移動局に送信するフレームの有効、無効を識別し、該移動局からの受信時間差の情報に従って、該移動局に対するフレームの送信タイミングを、無効フレームの間引き処理により進めるフレーム間引き制御部を有することを特徴とする基地局。

【請求項5】 複数の基地局と移動局との間で同一内容の情報を送受信するCDMA方式による非同期方式のサイトダイバーシチシステムに於ける前記移動局に於いて、

前記複数の基地局から受信したフレームについての受信時間差を求める遅延制御部と、

該遅延制御部からの前記受信フレーム単位の受信時間差を遅延量情報として前記基地局へ送出する遅延量付加部とを備えたことを特徴とする移動局。

【請求項6】 前記複数の基地局から受信したフレームに対する遅延量を制御する遅延部と、該遅延部を介した受信フレームを相互に比較する比較部と、該比較部による比較不一致信号に対応して前記遅延部の遅延量を制御し、比較一致の時点に於ける遅延量の情報を前記遅延量付加部に転送する遅延制御部とを備えたことを特徴とす

る請求項5記載の移動局。

【請求項7】 前記複数の基地局から受信したフレームに付加されたフレーム識別番号を検出するフレーム識別番号検出部と、該フレーム識別番号検出部により検出したフレーム識別番号を比較して受信フレームの受信時間差を遅延量とし、該遅延量の情報を前記基地局へ送出する遅延量付加部とを備えたことを特徴とする請求項5記載の移動局。

【請求項8】 前記遅延量付加部からの情報を、前記複数の基地局に対して同一の拡散符号により拡散処理して送信する拡散処理部を備えたことを特徴とする請求項5又は6又は7記載の移動局。

【請求項9】 複数の基地局と移動局との間で同一内容の情報を送受信するCDMA方式による非同期方式のサイトダイバーシチシステムに於ける通信制御方法に於いて、

前記移動局は、前記複数の基地局からのフレームの受信時間差を検出し、該受信時間差をフレーム単位の遅延量の情報として前記複数の基地局へ通知し、該通知に従って基地局に於ける送信タイミングをフレーム単位で制御し、該移動局に於ける複数の基地局からのフレームの受信時間差を1フレーム内とする過程を含むことを特徴とする通信制御方法。

【請求項10】 前記移動局の移動に伴う新たな基地局からの受信時に、該新たな基地局からのフレームと前からの基地局からのフレームとの受信時間差の遅延量の情報を、該新たな基地局に対して通知し、該新たな基地局に於いて送信タイミングをフレーム単位で制御する過程を含むことを特徴とする請求項9記載の通信制御方法。

【請求項11】 前記基地局は、前記移動局からの遅延量の情報に従って送信タイミングを進める時に、該移動局に対して送信するフレームについて有効、無効の判定を行い、無効フレームを間引いてフレーム単位で送信タイミングを進める過程を含むことを特徴とする請求項9又は10記載の通信制御方法。

【請求項12】 前記基地局は、送信順序を示すフレーム識別番号を付加したフレームを送信し、前記移動局は、複数の基地局からのフレームに付加されたフレーム識別番号を比較し、該フレーム識別番号の差に従ったフレーム単位の受信時間差を求め、該受信時間差を遅延量の情報として前記基地局へ通知する過程を含むことを特徴とする請求項9又は10又は11記載の通信制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、自動車電話や携帯電話等の移動局が複数の基地局との間で同時に同一内容の情報の送受信を行うソフトハンドオーバー（ダイバーシチハンドオーバー）を含むサイトダイバーシチシステム及び基地局及び移動局及び通信制御方法に関する。移動

局が基地局のサービスエリア間を移動する時の基地局の切替えに於いて、その切替えの前後の基地局から同時的に同一内容の情報を送受信する過程を経てから、基地局の切替えを行うことにより、通話の瞬断やデータの欠落が生じないソフトハンドオーバーが可能となる。又移動局に於ける電波の伝搬状態は、フェージング等により劣化するものであり、又ビル影に入って滞在する場合は、比較的長い時間、電波の伝搬状態は劣化し、一つの基地局との間では確実な通信の継続が困難となる場合がある。そこで、複数の基地局との間で同時に同一内容の情報を送受信し、複数の受信を合成するサイトダイバーシチ (Site Diversity) システムが提案されている。

【0002】

【従来の技術】図9は従来例のサイトダイバーシチシステムの説明図であり、101は自動車電話や携帯電話等の移動局、102A、102Bは基地局、103は交換局等の上位局を示す。移動局101は、複数の基地局102A、102Bとの間で同時に同一内容の情報を送受信し、例えば、上位局103を介して接続された一般加入者 (図示せず) との間で通話を行うことができる。

【0003】又移動局101が基地局102Aの近傍に存在して、基地局102Aとの間で通信を行っている状態から、基地局102B側へ移動する過程に於いて、上位局103からの制御により基地局102A、102Bと移動局101との間で同時に通信を行わせ、基地局102Bとの間の通信が確立した段階で、基地局102Aから基地局102Bに切替えることにより、通信の瞬断が生じることなく、基地局の切替えを行うことができる。即ち、ソフトハンドオーバーが可能となり、一時的でも、複数の基地局102A、102Bから同時に同一内容を移動局101が受信できるから、ダイバーシチハンドオーバーと称されている。

【0004】又CDMA (Code Division Multiple Access) 方式に於いては、サイトダイバーシチシステムを適用することにより、干渉電力を低減して加入者容量の増加を図ることができる。その場合の基地局の送信制御方式として、同期方式と非同期方式とがある。前者の同期方式は、例えば、総ての基地局が衛星測位システム (GPS; Global Positioning System) による絶対時間を用いて送信タイミングを同期化するものである。又後者の非同期方式は、それぞれの基地局の送信タイミングは同期化されていないものである。この非同期方式は、同期方式に比較して、GPS装置等を必要としないから、基地局の構成が簡単となる利点がある。

【0005】又図9に於いて、CDMA方式によるサイトダイバーシチシステムは、基地局102A、102Bからそれぞれ同一の情報を異なる拡散符号により拡散処理し、前述の同期方式の場合は、送信タイミングを同期化して送信し、又非同期方式の場合は、それぞれの基地局102A、102Bから非同期状態で送信する。移動

局101は、それぞれ異なる経路による受信信号を、それぞれの基地局102A、102Bで使用した拡散符号と同一の拡散符号を同期させて発生し、その拡散符号を用いて逆拡散処理し、例えば、信号対干渉比が最大となるように合成して音声信号に復元或いはデータを復元する。

【0006】又上位局103に於いては、基地局102A、102Bからの受信信号について、例えば、信号対干渉比が最大となるように合成し、一般加入者 (図示せず) 等へ転送する。従って、一つの基地局からの電波がビル影により所定の受信信号レベルとならない場合でも、他の基地局からの電波を所望の受信信号レベルで受信可能となるから、通信を継続することができる。又前述のソフトハンドオーバーが容易となる。又3以上の基地局を用いたサイトダイバーシチシステムを構成することも可能である。

【0007】図10は従来例の移動局の要部説明図であり、110A、110Bは受信処理部、111は遅延制御部、112A、112Bは遅延部、113は合成部、114はデータ処理部である。

【0008】例えば、前述のCDMA方式による非同期方式のサイトダイバーシチシステムに於いて、受信処理部110Aにより、前述の基地局102Aからの信号を受信して逆拡散処理し、又受信処理部110Bにより、前述の基地局102Bからの信号を受信して逆拡散処理し、それぞれ遅延部112A、112Bを介して合成部113に加える。

【0009】又基地局102Aからの受信フレームと、基地局102Bからの受信フレームとは、基地局102A、102Bのそれぞれの送信タイミングが同期化されていないから一致しないことが多くなる。そこで、遅延制御部111により、受信フレームが一致するように、遅延部112A、112Bを制御し、一致した受信フレームを合成部113に加えて、例えば、信号対干渉比が最大となるように合成し、データ処理部114に於いて音声信号又はデータに復元する処理を行うものである。

【0010】図11は移動局の受信タイミングの説明図であり、(a)、(b)は例えば基地局102A、102B (図9参照) からの受信信号、(c)は(a)の受信フレームの先頭を(b)の受信フレームの先頭に一致させた状態を示し、(d)は(b)の受信フレームを遅延させて、(c)の受信フレームに一致させた場合を示す。なお、F0、F1、F2、F3、・・・はフレーム番号を示し、各フレーム長は固定であり、各フレームの先頭には、例えば、パイロットと称される既知の数シンボルが付加されている。

【0011】受信処理部110A、110B (図10参照) による基地局102A、102Bからの受信信号を逆拡散処理した直後の受信信号が、例えば、図11の(a)、(b)に示すように、フレームの位相がずれて

いるとすると、受信処理部110A、110Bに於ける逆拡散の同期がとれている場合は、発生させる拡散符号の先頭位置を識別できることになるから、それぞれの拡散符号の先頭位置のずれを基に、例えば、受信処理部110Bから(b)に示すフレーム構成の信号を出力し、受信処理部110Aから(c)に示すフレーム構成の信号を出力するように、遅延制御等によりフレームの位相を合わせることができる。

【0012】遅延制御部111は、遅延部112A、112Bの遅延量を零として、(b)、(c)に示す受信フレームを比較し、不一致の時に、例えば、遅延部112Bの遅延量を大きくして、(c)に示す受信フレームを(d)に示すように遅延させることにより、(c)、(d)に示すように受信フレームを一致させて、合成部113に加えることができる。

【0013】図12は従来例の遅延制御部の処理フローチャートであり、或る時刻tに於ける基地局102Aからの受信フレームをFA(t)とし、基地局102Bからの受信フレームをFB(t)として、同一か否かを比較する(a)。同一の場合は、受信フレームが一致しているから無処理、即ち、遅延部112A、112Bの遅延量の制御を行わない(b)。

【0014】又比較結果、不一致の場合は、 $i=1$ とし(c)、或る時刻tと、それよりiフレーム時間後(t+i)とに於ける受信フレームを比較する。即ち、 $FA(t+i)=FB(t)$ か否かを判定する(d)。一致した場合は、受信フレームFBがiフレーム分($i=1$ の場合は1フレーム分)進んでいるから、遅延部112Bを制御して、iフレーム遅延させる(e)。又不一致の場合は、 $FA(t)=FB(t+i)$ か否かを判定する(f)。一致した場合は、遅延部112Aを制御して、受信フレームFAをiフレーム分遅延させる(g)。又不一致の場合は、 $i=i+1$ として(h)、ステップ(d)に移行する。前述のように、遅延制御部111は、遅延部112A、112Bの遅延量を制御して、合成部113に入力する受信フレームFA、FBを一致させることができる。

【0015】

【発明が解決しようとする課題】ソフトハンドオーバーを含むサイトダイバーシチシステムに於いて、非同期方式を採用した場合に、移動局101に於ける複数の基地局102A、102Bからのフレームについては受信時間差が生じることになり、従って、受信フレームを一致させる為の遅延部112A、112Bは、許容できるフレーム差に対応した容量を必要とすることになる。例えば、1フレームが320シンボルで、受信処理部110A、110Bから出力される1シンボル当たりの情報を、受信レベル等の信頼度情報を含めて64ビットとし、最大遅延フレーム数を3と仮定すると、遅延部112A、112Bは、 $3 \times 320 \times 64 = 61440$ (ビット)

のFIFO等による可変遅延構成が必要となる。従って、遅延部112A、112Bの構成が大型化且つ複雑化する問題がある。

【0016】又移動局101に於ける複数の基地局からの受信フレームの最大遅延フレーム数を例えば3に設定した場合、サイトダイバーシチを構成する各基地局に於いては、各移動局に対して最大遅延フレーム数が3以下となるように設定する必要がある。従って、非同期方式に於ける各基地局の送信タイミングに制約があった。本発明は、基地局間の遅延差が大きい場合でも、移動局の構成を単純化して、複数の基地局からの受信フレームを一致させることを目的とする。

【0017】

【課題を解決するための手段】本発明のサイトダイバーシチシステムは、(1)図1を参照して説明すると、複数の基地局MSと移動局BSA、BSBとの間で同一内容の情報を送受信するサイトダイバーシチシステムに於いて、移動局MSは、複数の基地局BSA、BSBからの同一内容の情報の受信時間差を検出部で検出し、この受信時間差の情報を基地局に通知部から通知する構成を有し、基地局BSA、BSBは、移動局MSからの通知に従って送信タイミングの進み、遅れを制御する構成を有するものである。従って、移動局MSでは、基地局BSA、BSBに於いて送信タイミングの進み、遅れを制御することにより、遅延量の制御範囲を小さくすることができる。

【0018】又(2)複数の基地局BSA、BSBと移動局MSとの間で同一内容の情報を送受信するCDMA方式による非同期方式のサイトダイバーシチシステムに於いて、移動局MSは、複数の基地局BSA、BSBからの同一内容の情報の逆拡散処理された受信フレーム間の受信時間差を検出部で検出し、この受信時間差の情報を基地局へ通知部から通知する構成を有し、基地局BSA、BSBは、移動局MSからの通知に従って送信タイミングの進み、遅れを拡散処理された信号のフレーム単位で制御する構成を有するものである。従って、基地局BSA、BSBは移動局MSからの要求に従って送信タイミングの進み、遅れを制御するから、移動局MSに於ける複数の基地局BSA、BSBからの受信フレーム間の受信時間差を、1フレーム以内に圧縮することができる。例えば、前述のように、1フレームを320シンボル、受信レベル等の信頼度情報を含めて1シンボル当たりのビット数を64とすると、移動局MSに於いては、フレーム位相を合わせる為の遅延制御に最大でも1/2フレーム長で済むから、

$(1/2) \times 320 \times 64 = 10240$ (ビット)

の遅延制御のバッファ容量で済むことになる。そして、受信フレームの内容を一致させて合成部で合成処理することになる。

【0019】又(3)複数の基地局BSA、BSBは、

送信順序を示すフレーム識別番号を付加したフレームを送信する構成を有し、移動局MSは、複数の基地局BSA、BSBからの同一内容の情報の逆拡散処理された受信フレームのフレーム識別番号を比較して、受信時間差を検出する構成を有するものである。このシステムに於ける移動局MSは、フレーム識別番号の比較により受信時間差を検出できるから、遅延部の省略が可能となる。

【0020】又(4)本発明の基地局は、複数の基地局と移動局との間で同一内容の情報を送受信するCDMA方式による非同期方式のサイトダイバーシチシステムに於いて、移動局に送信するフレームの有効、無効を識別し、この移動局からの受信時間差の情報に従って、この移動局に対するフレームの送信タイミングを、無効フレームの間引き処理により進めるフレーム間引き制御部を有するものである。それにより、必要なデータを欠落させることなく、送信タイミングをフレーム単位で進めることができる。

【0021】又(5)本発明の移動局は、複数の基地局と移動局との間で同一内容の情報を送受信するCDMA方式による非同期方式のサイトダイバーシチシステムに於いて、複数の基地局から受信したフレームについての受信時間差を求める遅延制御部と、この遅延制御部からのフレーム単位の受信時間差を遅延量情報として基地局へ送出する遅延量付加部とを備えている。基地局は、この遅延量情報を基に送信タイミングの進み、遅れを制御するから、移動局に於ける複数基地局から受信したフレーム間の受信時間差を圧縮することができる。

【0022】又(6)移動局に於いて、複数の基地局から受信したフレームに対する遅延量を制御する遅延部と、この遅延部を介した受信フレームを相互に比較する比較部と、この比較部による比較不一致信号に対応して遅延部の遅延量を制御し、比較一致の時点に於ける遅延量の情報、遅延量付加部に転送する遅延制御部とを備えることができる。

【0023】又(7)移動局に於いて、複数の基地局から受信したフレームに付加されたフレーム識別番号を検出するフレーム識別番号検出部と、このフレーム識別番号検出部により検出したフレーム識別番号を比較して受信フレームの受信時間差を遅延量とし、この遅延量の情報、遅延量付加部に転送する遅延制御部とを備えることができる。

【0024】又(8)移動局に於いて、遅延量付加部からの情報を、複数の基地局に対して同一の拡散符号により拡散処理して送信する拡散処理部を備えることができる。即ち、複数の基地局から受信したフレームの受信時間差に基にした遅延量の情報、複数の基地局に対して共通の拡散符号により拡散処理して送信するもので、移動局の構成が簡便化できる。

【0025】又(9)本発明の通信制御方法は、複数の基地局と移動局との間で同一内容の情報を送受信するC

DMA方式による非同期方式のサイトダイバーシチシステムに於ける通信制御方法に於いて、移動局は、複数の基地局からのフレームの受信時間差を検出し、この受信時間差をフレーム単位の遅延量の情報として複数の基地局へ通知し、この通知に従って基地局に於ける送信タイミングをフレーム単位で制御し、移動局に於ける複数の基地局からのフレームの受信時間差を1フレーム内とする過程を含むものである。

【0026】又(10)通信制御方法に於いて、移動局の移動に伴う新たな基地局からの受信時に、この新たな基地局からのフレームと前からの基地局からのフレームとの受信時間差の遅延量の情報、この新たな基地局に対してのみ通知し、この新たな基地局に於いて送信タイミングをフレーム単位で制御する過程を含むことができる。この場合、移動局に対して新たに通信を開始した基地局に於いてのみ送信タイミングを制御することになるから、既に通信を行っている基地局は前の送信タイミングを維持することになる。

【0027】又(11)通信制御方法に於いて、基地局は、移動局からの遅延量の情報に従って送信タイミングを進める時に、移動局に対する送信フレームについて有効、無効の判定を行い、無効フレームを間引いてフレーム単位で送信タイミングを進める過程を含むことができる。従って、無音区間等の無効フレームを間引いて送信タイミングを進めるから、有効情報を確実に伝送して移動局に於けるフレームの受信時間差をフレーム単位で圧縮する処理を行うことができる。

【0028】又(12)通信制御方法に於いて、基地局は、送信順序を示すフレーム識別番号を付加したフレームを送信し、移動局は、複数の基地局からのフレームに付加されたフレーム識別番号を比較し、このフレーム識別番号の差に従ったフレーム単位の受信時間差を求め、この受信時間差を遅延量の情報として基地局へ通知する過程を含むことができる。それによって、移動局は1フレーム内の位相制御により受信フレームを一致させることができる。

【0029】

【発明の実施の形態】図1は本発明の原理説明図であり、移動局MSと、二つの基地局BSA、BSBと、交換局等の上位局とを示し、非同期方式のサイトダイバーシチシステムを示し、SVZA、SVZBは基地局BSA、BSBのサービスエリアを示す。このサービスエリアSVZA、SVZBは、サイトダイバーシチシステムに於いては、比較的大きく重なる状態となっており、移動局MSが基地局BSA、BSBから同時に同一内容の情報を受信できる状態となる。又その時に、検出部に於いて基地局BSA、BSBから受信した信号の受信時間差を検出し、その受信時間差を遅延量の情報として通知部から基地局BSA、BSBに通知する。

【0030】それにより、基地局BSA、BSBは、遅

9
 延量の情報に従って送信タイミングを制御する。従って、移動局MSに於いては、基地局BSA、BSBから受信した信号の受信時間差を圧縮することができ、両方の受信信号の内容を一致させて合成部に於いて合成処理することができる。従って、非同期方式に於いて、移動局MSに於ける遅延制御の構成が簡単で済むことになる。

【0031】図2は本発明の第1の実施の形態の要部説明図であり、1は受信部、2A、2Bは逆拡散処理部、3A、3Bは遅延部、4は遅延制御部、5は比較部、6は合成部、7はデータ処理部、8はデータ生成部、9は遅延量付加部、10A、10Bは拡散処理部、11は送信部を示し、CDMA方式による非同期方式のサイトダイバーシチシステムに於ける移動局の要部を示す。又遅延制御部4と比較部5を含む構成が図1に於ける移動局MSの検出部に相当し、遅延量付加部9が図1に於ける通知部に相当し、合成部6が図1に於ける合成部に相当する。

【0032】又二つの基地局(図1のBSA、BSB参照、以下簡単化の為にA、Bとする)からの送信信号を受信部1により受信して、逆拡散処理部2A、2Bに加える場合を示し、逆拡散処理部2A、2Bは、それぞれ相関器、逆拡散符号発生器、逆拡散復調器等を含み、受信信号と逆拡散符号との相関値を求め、その相関値が大きくなる位相に同期して逆拡散符号を発生させ、その逆拡散符号により受信信号を逆拡散して復調し、遅延部3A、3Bに加える。

【0033】この場合、逆拡散処理部2A、2Bに於ける逆拡散符号の発生位相情報を相互に通知して、その位相差に従って復調信号を遅延バッファ等によって遅延させることにより、フレームの位相を一致させることができる。しかし、この場合の受信フレームの内容は、基地局A、Bの送信タイミングが非同期であるから、一致しない場合が多いものである。

【0034】そこで、(A1)遅延制御部4は、遅延部3A、3Bの遅延量を初期状態では零とし、(A2)比較部5は、遅延部3A、3Bを介した受信フレームの内容を比較する。両方の受信フレームの受信時間差が零又は零に近い場合は、前述のように、受信フレームとしての位相が一致するように、逆拡散処理部2A、2Bに於いて制御されるから、比較部5から比較一致の信号が出力されることになり(A3)、遅延制御部4は、遅延部3A、3Bの遅延量を零のままとし、又合成部6は、比較部5からの比較一致の信号により、両方の受信フレームを例えば信号対干渉比が最大となるように合成処理してデータ処理部7に転送する。

【0035】データ処理部7は、音声データについてはアナログ音声信号に復元することになり、又各種のデータは誤り訂正処理等の受信処理を行うことになる。又データ生成部8は、通話時のアナログ音声信号を符号化

し、又送信データについては誤り符号の付加等の処理を行うものである。又拡散処理部10Aは、逆拡散処理部2Aに対応した基地局Aに対する拡散符号により拡散処理し、拡散処理部10Bは、逆拡散処理部2Bに対応した基地局Bに対する拡散符号により拡散処理し、送信部11から送信する。

【0036】又(A4)比較部5に於ける比較不一致の場合は、遅延部3A、3Bを介した両方の受信フレームの何れか一方が進みであるか遅れであるかを認識できないので、(A5)遅延制御部4は、遅延部3A、3Bの何れか一方、例えば、遅延部3Aの遅延量を1フレーム分となるように制御し、この状態で比較部5は両方の受信フレームの内容を比較する。

【0037】この場合に、比較部5から比較一致信号が得られると、基地局Aの送信タイミングが基地局Bの送信タイミングに対して1フレーム分進んでいることを示すことになり、(A6)遅延制御部4は、基地局Aに対して1フレーム分送信タイミングを遅延させる遅延量情報を、遅延量付加部9に於いて付加して送信させるか、或いは、基地局Bに対して1フレーム分送信タイミングを進める要求を、遅延量付加部9に於いて付加して送信させる。この要求後に、遅延部3Aの遅延量を零とする。即ち、遅延制御をリセットする。

【0038】又(A7)遅延量付加部9は、遅延制御部4からの通知に従って、基地局Aを指定して1フレーム分遅れ要求データ、或いは、基地局Bを指定して1フレーム分進み要求データを、前述のように、遅延量の情報として、データ生成部8からの音声データ等に付加するか、或いは、特定のフレームに付加する。そして、前述のように、拡散処理部10Aに於いては基地局Aに対する拡散符号により拡散処理し、拡散処理部10Bに於いては基地局Bに対する拡散符号により拡散処理して、送信部11から送信する。

【0039】例えば、基地局Aは、移動局からの遅延量の情報に従って、この移動局に対する送信タイミングを1フレーム分遅延させることになり、それによって、移動局では、遅延部3A、3Bの遅延量を零としても、両方の受信フレームの内容を比較部5に於いて比較すると、比較一致となる。或いは、基地局Bは、移動局からの遅延量の情報に従って、この移動局に対する送信タイミングを1フレーム分進めさせることになり、それによって、移動局では、遅延部3A、3Bの遅延量を零としても、両方の受信フレームの内容を比較部5に於いて比較すると、比較一致となる。

【0040】又(A8)遅延部3Aの遅延量を1フレーム分としても、両方の受信フレームについて比較不一致の場合は、更に1フレーム分遅延量を増加して2フレーム分の遅延量とし、この状態で両方の受信フレームの内容を比較する。(A9)比較一致の場合は、2フレーム分の遅延量情報として、基地局Aに対しては2フレーム

分送信タイミングを遅延させ、或いは基地局Bに対しては2フレーム分送信タイミングを進めるように、基地局を指定して遅延量の情報による送信タイミングの制御の要求を送信することになる。

【0041】又(A10)比較不一致の場合は、遅延部3Aの遅延量を増加することになるが、システムに於いて設定した最大遅延量に達しても、比較一致とならない場合は、(A11)遅延部3Aの遅延量を零とし、遅延部3Bの遅延量を1フレーム分とし、この状態で両方の受信フレームの内容を比較する。そして、(A12)比較一致すると、この場合は、基地局Aに対して1フレーム分送信タイミングを進めるか、或いは基地局Bに対して1フレーム分送信タイミングを進めるかの要求を、前述のように、遅延量情報として送信することになる。又(A13)比較不一致の場合は、遅延部3Aに対する遅延制御と同様の制御により、両方の受信フレームの比較を行い、比較一致の場合の遅延量に対応して基地局A或いは基地局Bに送信タイミングの制御をフレーム単位で行うように要求する。

【0042】前述の処理(A1)～(A13)により、移動局に於ける複数の基地局から受信したフレームの受信時間差を1フレーム以内に圧縮することができる。又3局以上の基地局からの信号を受信する場合は、例えば、或る基地局を基準として、順次1局毎にフレームの受信時間差を1フレーム以内に圧縮する制御を行うことができる。又複数の基地局からの受信フレームが不一致の状態に於いても、基地局からの信号が必要な場合は、合成部6に於ける合成処理を行うことなく、例えば、受信信号レベルの大きい受信フレームをデータ処理部7へ転送することができる。

【0043】図3は本発明の第1の実施の形態のシーケンス説明図であり、移動局と基地局A、Bとの場合を示し、同一の内容のフレーム $\#n$ 、 $\#n+1$ を基地局A、Bが送信し、移動局に於いて遅延量を検出し、基地局Aの送信タイミングが進んでいることを識別すると、基地局Aに遅延量情報を送信タイミングの遅延要求として送信し、基地局Aはそれに対する要求受付応答を送出する。

【0044】移動局は、遅延量データの送信により遅延制御をリセットするか、又は基地局Aからの要求受付応答を受信することにより、遅延制御をリセットすることができる。又基地局Aは、遅延要求に従って送信タイミングを遅延させて、フレーム $\#n+2$ を送信する。それにより、移動局に於いては、基地局Bからのフレーム $\#n+2$ との受信時間差が圧縮されるから、遅延制御をリセットした状態で、基地局A、Bからの受信フレームの内容が一致することになる。

【0045】図4はフレームの位相差検出処理の説明図であり、15、16は1フレーム長の受信信号を直列並列変換するシフトレジスタ、17は排他的論理和回路

(EXOR)、18は論理和回路(OR)であって、図2の比較部の構成の一例を示すものである。

【0046】例えば、基地局A、Bからの受信フレームの受信時間差が零であれば、フレーム単位で両方の受信フレームの内容を比較すると、一致することになる。従って、シフトレジスタ15、16に基地局A、Bからの受信フレームをシフト入力して並列に出力し、排他的論理和回路17に入力する。両方の受信フレームの内容が一致していると、排他的論理和回路17の各出力信号は“0”となる。従って、論理和回路18からの検出信号は“0”となって、受信フレームの内容が一致していることを示す。又両方の受信フレームの内容が一致していない場合は、排他的論理和回路17の何れかの出力信号が“1”となるから、論理和回路18からの検出信号は“1”となって、受信フレームの内容が一致していないことを示す。

【0047】図5は本発明の第2の実施の形態の要部説明図であり、21は受信部、22A、22Bは逆拡散処理部、23A、23Bはフレーム識別番号検出部、24は比較部、25は合成部、26はデータ処理部、28はデータ生成部、29は遅延量付加部、30A、30Bは拡散処理部、31は送信部であり、CDMA方式による非同期方式のサイトダイバーシチシステムに於ける移動局の要部を示す。

【0048】この実施の形態は、基地局から送信するフレームは、その送信順序を示すフレーム識別番号FNo.が付加される場合についてのものであり、前述の実施の形態と同様に、基地局A、Bに対応して受信逆拡散処理する逆拡散処理部22A、22Bと、拡散処理して送信する拡散処理部30A、30Bとを備え、逆拡散処理部22A、22Bから出力される受信フレームは、前述の実施の形態と同様に、フレーム位相についてのみ同期化されており、フレームは固定長であるから、(B1)両方の受信フレームの所定位置に付加されているフレーム識別番号FNo.を容易に識別できる。従って、このフレーム識別番号FNo.をフレーム識別番号検出部23A、23Bに於いて検出し、(B2)比較部24は、そのフレーム識別番号FNo.を比較する。

【0049】基地局A、Bからの受信時間差が少なくとも1/2フレーム期間以下の場合、逆拡散処理部22A、22Bに於けるフレーム位相の同期化により、両方の受信フレームは一致することになる。従って、(B3)フレーム識別番号FNo.は一致するから、比較部24は合成部25に比較一致の信号を加え、合成部25は両方の受信フレームの合成処理を行ってデータ処理部26に転送する。又遅延量付加部29に対しては通知を行わないから、基地局A、Bに対してはデータ生成部28からの音声データ等のみが拡散処理されて送信される。

【0050】又(B4)フレーム識別番号FNo.が一

致しない場合、何れの受信フレームが進みであるか遅れであるかを簡単に識別できる。例えば、フレーム識別番号検出部23Aにより検出したフレーム識別番号FNo. = 5、フレーム識別番号検出部23Bにより検出したフレーム識別番号FNo. = 7の場合、フレーム識別番号検出部23Bにより検出したフレーム識別番号が大きく、その差は2であるから、基地局Aに対して基地局Bの送信タイミングが2フレーム分進んでいることを示すことになる。

【0051】そこで、(B5)比較部24は、フレーム識別番号FNo. の比較結果を遅延量付加部29に通知し、遅延量付加部29に於いて、基地局Aを指定して、2フレーム分送信タイミングを進める為の遅延量の情報として、データ生成部28からの音声データ等に付加して送出する。又は基地局Bを指定して、2フレーム分送信タイミングを遅らせる為の遅延量の情報として、データ生成部28からの音声データ等に付加して送出する。

【0052】(B6)基地局A、Bに於いては、移動局からの遅延量の情報に従って移動局に対する送信タイミングをフレーム単位で進め、遅れを制御することにより、移動局に於ける基地局A、Bからの受信時間差を圧縮することができる。この実施の形態に於いては、逆拡散処理部22A、22Bに於けるフレーム位相を同期化する為の遅延制御のバッファは、最大でも1/2フレーム長分の容量で済むことになり、図2に於ける遅延部3A、3B及び遅延制御部4に相当する構成は省略することができる。

【0053】図6は本発明の第3の実施の形態の要部説明図であり、41は受信部、42A、42Bは逆拡散処理部、43A、43Bは遅延部、44は遅延制御部、45は比較部、46は合成部、47はデータ処理部、48はデータ生成部、49は遅延量付加部、50は拡散処理部、51は送信部であり、前述の各実施の形態と同様に、CDMA方式による非同期方式のサイトダイバーシチシステムに於ける移動局の要部を示す。

【0054】この実施の形態に於ける受信系は、図2に示す実施の形態の受信系と同様であるが、送信系は、複数の基地局に対して一つの拡散符号を使用する場合を示す。この実施の形態の処理ステップは、先ず、(C1)遅延制御部44は遅延部43A、43Bの遅延量を零とする。この初期状態に於いて何れかの基地局からの受信信号を必要とする場合は、例えば、受信信号レベルの大きい受信信号を合成部46に於ける合成処理を行うことなく、データ処理部47へ転送する。

【0055】又(C2)比較部45は、遅延部43A、43Bを介した両方の受信フレームの内容を比較する。比較不一致の場合は、次の(C3)又は(C4)へ移行し、比較一致の場合は、(C6)へ移行する。

【0056】処理ステップ(C3)に於いては、例えば、遅延部43Aの遅延量を零とし、遅延部43Bの遅

延量を1フレーム分増加する。この状態で両方の受信フレームの内容を比較部45に於いて比較し、比較不一致の場合は、更に遅延量を1フレーム増加することを繰り返す。システムの設定最大遅延フレーム数に達すると、(C4)へ移行し、又比較一致の場合は(C5)へ移行する。

【0057】処理ステップ(C4)に於いては、遅延部43Bの遅延量を零とした後、遅延部43Aの遅延量を1フレーム分増加する。この状態で両方の受信フレームの内容を比較部45に於いて比較し、比較不一致の場合は、更に遅延量を1フレーム分増加することを繰り返す。システムの設定最大遅延フレーム数に達すると、(C1)に戻る。又比較一致の場合は(C5)へ移行する。

【0058】処理ステップ(C5)に於いては、(C3)から移行した場合は、基地局Bの送信タイミングが基地局Aに対して遅延部43Bの遅延量分だけ進んでいることが判るから、遅延制御部44から遅延量付加部49に通知して、例えば、基地局Bを指定して、遅延部43Bの遅延量分の遅延要求データを付加して送信する。又は基地局Aを指定して、遅延部43Bの遅延量分の遅延要求データを付加して送信する。そして、処理ステップ(C2)へ移行する。

【0059】処理ステップ(C6)に於いては、両方の受信フレームが一致したことになるから、合成部46に於いて受信フレームの合成処理を行い、処理結果をデータ処理部47へ転送する。

【0060】図7は本発明の第4の実施の形態の要部説明図であり、61は受信部、62A、62Bは逆拡散処理部、63A、63Bはフレーム識別番号検出部、64は比較部、65は合成部、66はデータ処理部、68はデータ生成部、69は遅延量付加部、70は拡散処理部、71は送信部である。この実施の形態も、CDMA方式による非同期方式のサイトダイバーシチシステムに於ける移動局の要部を示し、受信系は図5に示す実施の形態と同様であり、又送信系は図6に示す実施の形態と同様である。

【0061】この実施の形態の処理ステップは、先ず(D1)フレーム識別番号検出部63A、63Bに於いて受信フレームに付加されている送信順序を示すフレーム識別番号を検出する。基地局A、Bは非同期で動作しているから、この時点で受信フレームの受信時間差が大きい場合が多く、基地局からの信号が必要な場合は、合成部65に於ける合成処理を行うことなく、何れか一方の受信フレームをデータ処理部66に転送することになる。

【0062】次に(D2)フレーム識別番号検出部63A、63Bに於いて検出したフレーム識別番号を比較部64に於いて比較する。この場合、例えば、基地局Aと基地局Bとの間の通信状態から基地局Bとの間に於いても通信可能

の状態となった時、基地局Aからの受信フレームのフレーム識別番号を基に、基地局Bからの受信フレームのフレーム番号を比較する。そして、不一致の場合は(D3)へ移行し、一致の場合は(D4)へ移行する。

【0063】処理ステップ(D3)に於いては、フレーム識別番号の差分からフレーム単位の遅延量を求め、遅延量付加部69に於いて基地局A、Bに対してフレーム単位の遅延量に基づく送信タイミングの進み、遅れの要求データを付加し、一つの拡散符号を用いて拡散処理して送信する。この場合、基地局Aが既に通信中で、移動局の移動に伴って新たに基地局Bとの間で通信が開始される場合、基地局A、Bは共に同一の逆拡散符号を用いて移動局からの信号を受信して逆拡散復調することになるが、移動局からの送信タイミング制御の要求は、既に通信中の基地局Aに於いては無視し、新たに通信を開始する基地局Bに於いて移動局からの遅延量の情報による要求を基に送信タイミングを制御することになる。

【0064】又処理ステップ(D4)に於いては、受信フレームの内容が一致した場合であるから、合成部65に於いて合成処理し、データ処理部66に転送する。

【0065】図8は本発明の第5の実施の形態の要部説明図であり、(A)はCDMA方式による非同期方式のサイトダイバーシチシステムに於ける基地局の要部を示し、81は受信部、82は逆拡散処理部、83は信号処理部、84はフレーム間引き処理部、85はデータ生成部、86はフレーム生成部、87は拡散処理部、88は送信部である。

【0066】又(B)は動作説明図であり、(a)はフレーム#0、#1、#2、・・・、(b)は制御データや有音データの有無等の有効、無効の判定信号で、“0”は無効、“1”は有効を示す。又(c)は間引き処理後の送信フレームを示す。

【0067】基地局の逆拡散処理部82及び拡散処理部87は、移動局対応の構成を有するものであり、又信号処理部83及びデータ生成部85は図示を省略した交換局等の上位局と接続されており、データ生成部85は、音声データや制御データ等をフレーム生成部86に加えると共に、(b)に示す有効、無効の判定信号をフレーム間引き処理部84に加える。

【0068】移動局からの遅延量の情報による送信タイミングの進み、遅れの要求を受信し、送信タイミングをフレーム単位で遅らせる場合は、前述の移動局に於ける遅延部と同様な構成により、移動局に対する送信タイミングをフレーム単位で遅らせることは容易である。従って、その場合の構成は図示を省略している。又送信タイミングをフレーム単位で進める場合は、送信フレームの間引き処理を行うことになる。しかし、単にフレームの間引き処理を行うと、有効データを含むフレームを間引くことになり、データの欠落や音声品質の劣化を招くことになる。

【0069】従って、遅延制御を行う場合が比較的問題が少ないことになるが、通信中の基地局Aに対して移動局の移動に伴って基地局Bとの間でも通信を開始する場合、通信中の基地局Aの送信タイミングをそのままとして、新たに通信を開始する基地局Bの送信タイミングを制御するシステムに於いては、非同期方式であるから、基地局Aの送信タイミングより基地局Bの送信タイミングが遅れていることがあり、その場合には、新たに通信を開始する基地局Bの送信タイミングを進める必要がある。

【0070】例えば、移動局に於ける通信中の基地局からの受信フレームが(a)に示すタイミングで、新たに通信を開始する基地局からの受信フレームが(c)に示す場合、フレーム#0は2フレーム分遅延しているから、2フレーム分進める必要がある。そこで、判定信号が“0”である無効のフレーム#2を間引くと、1フレーム分送信タイミングが進むこととなる。その次に再び判定信号が“0”である無効のフレーム#4を間引くと、送信フレームは初期状態から2フレーム分進めることができる。

【0071】この場合、フレーム生成部86は、データ生成部85からのデータをバッファリングして、固定長のフレームを生成するものであるが、フレーム間引き制御部84のフレーム間引きの指示に従ってフレームを生成しないことにより、フレーム間引きを行うものである。そして、間引きされたフレームは、無効フレームであるから、データの欠落や音声品質の劣化が生じないことになる。

【0072】本発明は、前述の各実施の形態にのみ限定されるものではなく、種々付加変更し得るものであり、CDMA方式のみでなく、他のTDMA方式等に於いてもサイトダイバーシチによるソフトハンドオーバーを行う場合等に適用することができる。又移動局から基地局への送信タイミングの進み、遅れの要求は、制御チャネルを用いて行うシステムとすることも可能である。

【0073】

【発明の効果】以上説明したように、本発明は、複数の基地局と移動局との間で同一内容の情報を送受信するサイトダイバーシチシステム及び基地局及び移動局及び通信制御方法に於いて、移動局に於ける複数の基地局からの受信フレームの受信時間差を検出して基地局に通知し、基地局はフレーム単位で送信タイミングを制御するものであり、非同期方式による基地局の送信タイミングのずれが大きい場合でも、移動局に於ける受信時間差を圧縮するように、基地局側で送信タイミングを制御できるから、移動局に於ける複数の基地局からの受信フレームを一致させる為の遅延制御の構成を簡単化することができる利点がある。

【0074】又CDMA方式によるサイトダイバーシチシステムに於いて、非同期方式を適用することにより、

基地局はGPS装置等を設ける必要がなく、基地局のコストダウンを図ることができる。又非同期方式を適用したことによる移動局に於ける受信時間差については、その受信時間差を圧縮することができるように、移動局から基地局に要求するもので、移動局に於ける遅延制御の構成を簡単化し、且つ全体の遅延時間を少なくすることが可能となる利点がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の原理説明図である。

【図2】本発明の第1の実施の形態の要部説明図である。

【図3】本発明の第1の実施の形態のシーケンス説明図である。

【図4】フレームの位相差検出処理の説明図である。

【図5】本発明の第2の実施の形態の要部説明図である。

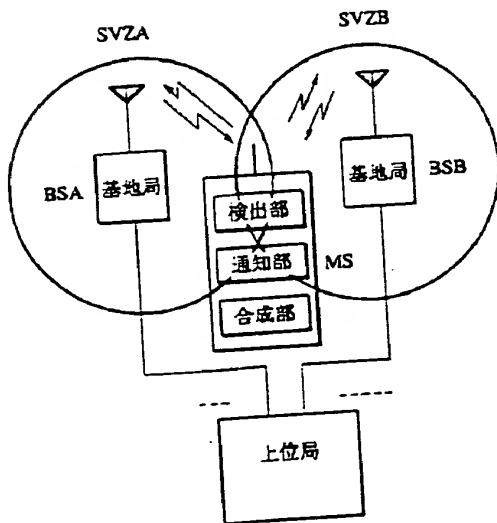
【図6】本発明の第3の実施の形態の要部説明図である。

【図7】本発明の第4の実施の形態の要部説明図である。

【図8】本発明の第5の実施の形態の要部説明図である。

【図1】

本発明の原理説明図



る。

【図9】サイトダイバーシチシステムの説明図である。

【図10】従来例の移動局の要部説明図である。

【図11】移動局の受信タイミングの説明図である。

【図12】従来例の遅延制御部の処理フローチャートである。

【符号の説明】

MS 移動局

BSA, BSB 基地局

1 受信部

2A, 2B 逆拡散処理部

3A, 3B 遅延部

4 遅延制御部

5 比較部

6 合成部

7 データ処理部

8 データ生成部

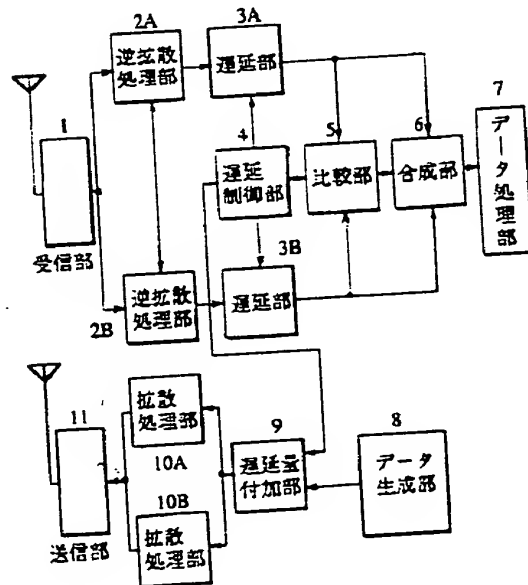
9 遅延量付加部

10A, 10B 拡散処理部

20 11 送信部

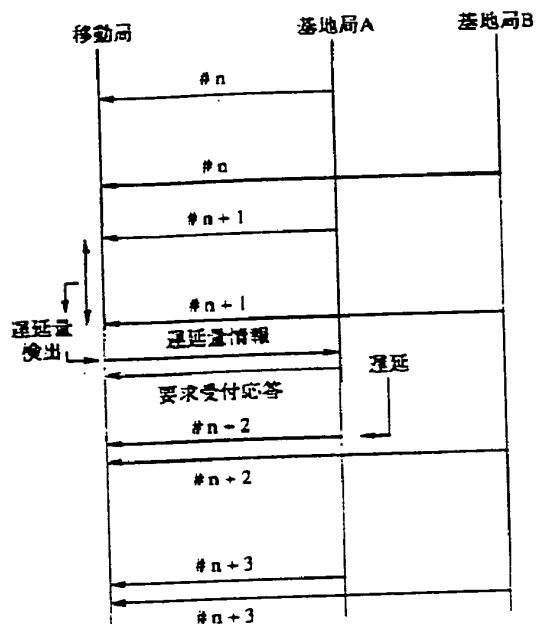
【図2】

本発明の第1の実施の形態の要部説明図



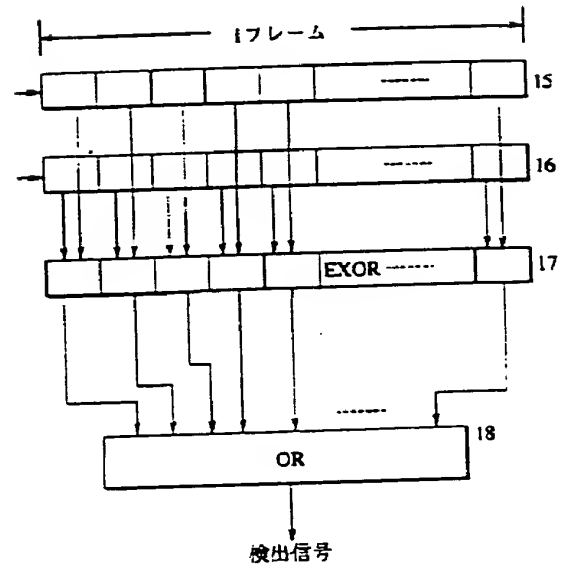
【図3】

本発明の第1の実施の形態のシーケンス説明図



【図4】

フレームの位相差検出処理の説明図

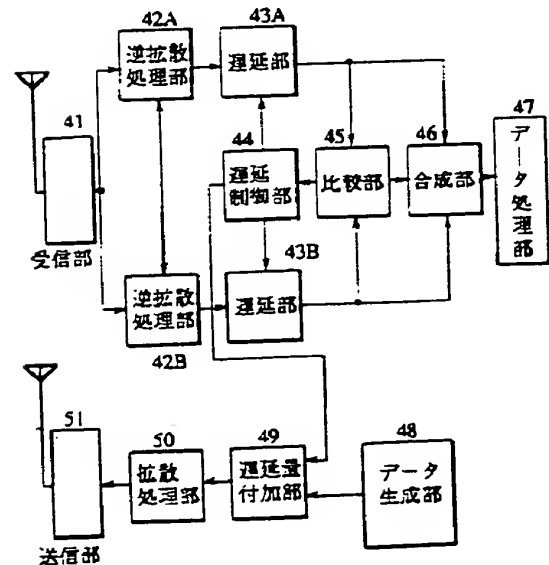
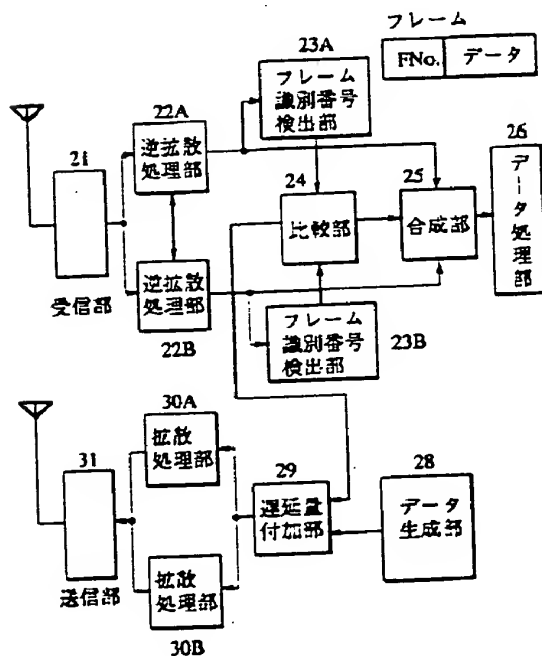


【図6】

本発明の第3の実施の形態の要部説明図

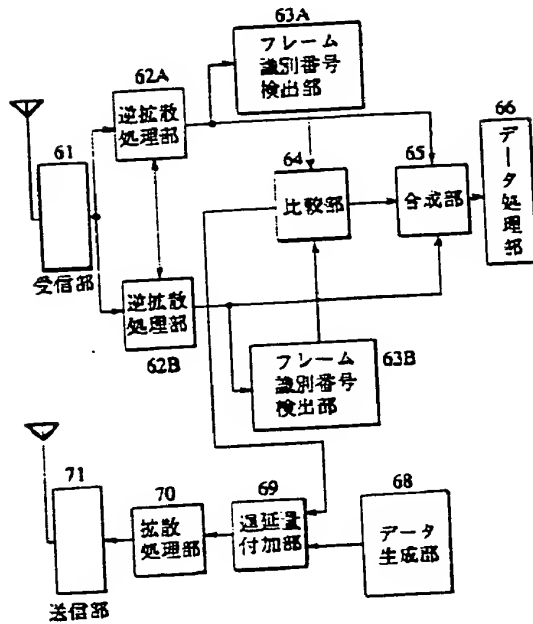
【図5】

本発明の第2の実施の形態の要部説明図



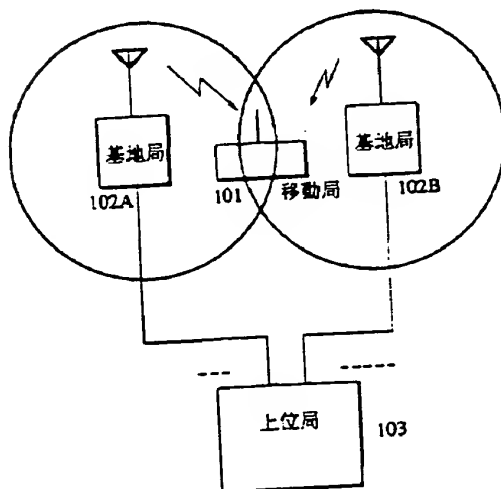
【図7】

本発明の第4の実施の形態の要部説明図



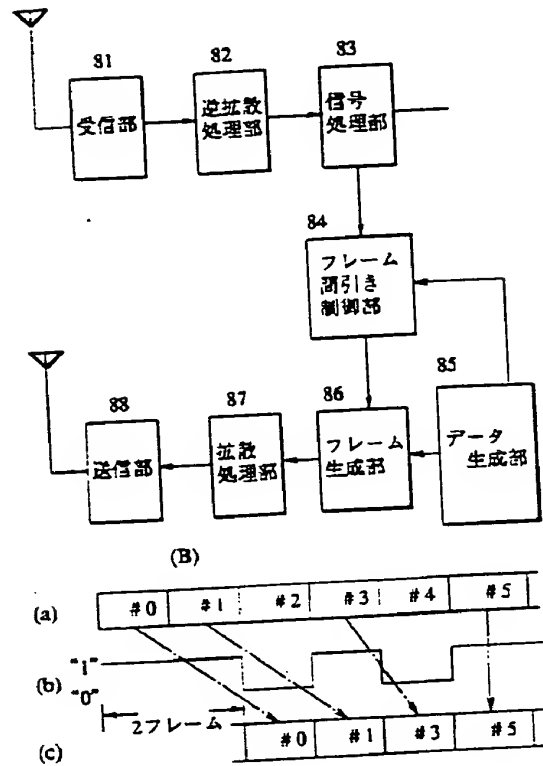
【図9】

従来例のサイトダイバーシチシステムの説明図



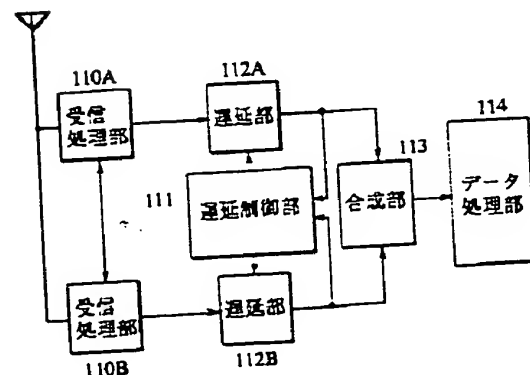
【図8】

本発明の第5の実施の形態の要部説明図



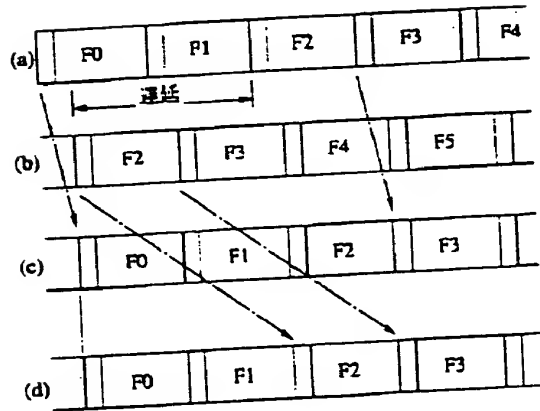
【図10】

従来例の移動局の要部説明図



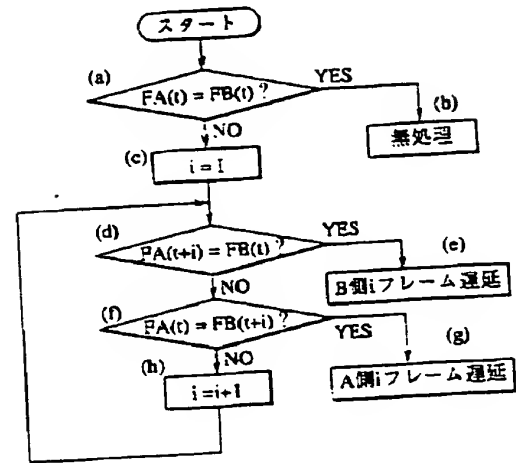
【図11】

移動局の受信タイミングの説明図



【図12】

従来例の遅延制御部の処理フローチャート



フロントページの続き

(72)発明者 川端 和生
 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
 1号 富士通株式会社内

(72)発明者 岩元 浩昭
 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
 1号 富士通株式会社内

(72)発明者 田島 喜晴
 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
 1号 富士通株式会社内

(72)発明者 須田 健二
 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
 1号 富士通株式会社内

(72)発明者 矢野 哲也
 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
 1号 富士通株式会社内